



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

*Implementasi IoT Real-Time untuk Monitoring Kualitas Air
Berbasis Fuzzy Logic*

LAPORAN TUGAS AKHIR

HAFIZ NURWAN RIZKI ABDILLAH

41421110133

MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**



***Implementasi IoT Real-Time untuk Monitoring Kualitas Air
Berbasis Fuzzy Logic***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : HAFIZ NURWAN RIZKI ABDILLAH

NIM : 41421110133

PEMBIMBING : AKHMAD WAHYU DANI, S.T., M.T

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Hafiz Nurwan Rizki Abdillah

NIM : 4141110133

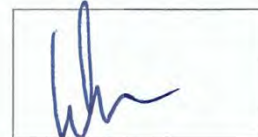
Program Studi : Teknik Elektro

Judul : Implementasi IoT Real-Time untuk Monitoring Kualitas Air Berbasis Fuzzy Logic

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Akhmad Wahyu Dani, S.T., M.T.
NUPTK : 7052763664130323



Ketua Penguji : Fina Supegina, S.T., M.T.
NUPTK : 9550758659230172



Anggota Penguji : Zendi Iklima, S.T., S.Kom., M.Sc
NUPTK : 5946771672130282



Jakarta, 30 Januari 2025

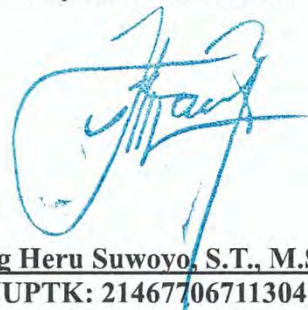
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NUPTK: 6639750651230132



Dr. Eng Heru Suwoyo, S.T., M.Sc., Ph.D.
NUPTK: 2146770671130403

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : **Hafiz Nurwan Rizki Abdillah**

NIM : **41421110133**

Program Studi : **Teknik Elektro**

Judul Tugas Akhir / Tesis

**/ Praktek Keinsinyuran : Implementasi IoT Real-Time Untuk
Monitoring Kualitas Air Berbasis Fuzzy Logic**

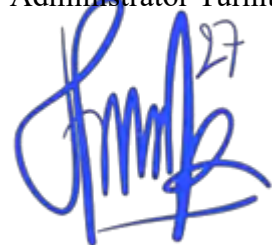
Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Jumat, 22 Agustus 2025** dengan hasil presentase sebesar **23 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 2 Agustus 2025

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hafiz Nurwan Rizki Abdillah
N.I.M : 41421110133
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : *Implementasi IoT Real-Time untuk Monitoring Kualitas Air Berbasis Fuzzy Logic*

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 05 Juli 2025



Hafiz Nurwan Rizki Abdillah

ABSTRAK

Kualitas air yang layak konsumsi merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan sehari-hari. Permasalahan mengenai pencemaran air semakin meningkat akibat aktivitas industri dan domestik, sehingga diperlukan sistem pemantauan kualitas air yang efektif dan efisien. Teknologi *Internet of Things (IoT)* hadir sebagai solusi untuk melakukan pemantauan kualitas air secara *real-time*. Dengan menggabungkan metode pengambilan keputusan seperti *fuzzy logic*, sistem ini dapat memberikan evaluasi kondisi air secara otomatis berdasarkan parameter yang diukur dari lingkungan secara langsung.

Pada sistem yang dirancang ini, digunakan sensor TDS untuk mengukur tingkat kandungan zat padat terlarut dan sensor suhu DS18B20 untuk mendeteksi temperatur air. Data dari kedua sensor diproses menggunakan logika *fuzzy* pada *mikrokontroler* ESP32 untuk menentukan apakah kualitas air tergolong bersih atau kotor. Jika air dinyatakan bersih, maka *solenoid valve DC 12V* akan terbuka untuk memungkinkan aliran air. Sebaliknya, jika air dinyatakan kotor, maka valve akan tertutup. Selain itu, sistem dilengkapi dengan *OLED display* untuk menampilkan nilai sensor secara lokal dan aplikasi *Blynk* untuk monitoring jarak jauh melalui jaringan internet.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik dalam mendeteksi kualitas air secara otomatis dan *real-time*. Tampilan data pada *OLED* dan aplikasi *Blynk* memudahkan pengguna dalam memantau kondisi air secara langsung, tanpa harus melakukan pengukuran manual. Sebagai saran pengembangan, sistem ini dapat diperluas dengan penambahan sensor pH atau turbidity untuk meningkatkan akurasi klasifikasi kualitas air serta *integrasi* ke sistem pengolahan air otomatis dalam skala yang lebih besar.

Kata Kunci: *Internet of Things (IoT), Fuzzy Logic, Sensor TDS, Sensor Suhu DS18B20, Kualitas Air, Valve Selenoid, Blynk, OLED.*

ABSTRACT

The availability of clean and safe water is a crucial aspect of daily life. Water pollution issues continue to rise due to industrial and domestic activities, necessitating an effective and efficient water quality monitoring system. The Internet of Things (IoT) offers a solution for real-time water quality monitoring. By incorporating a decision-making method such as fuzzy logic, the system can automatically evaluate water conditions based on real-time environmental sensor data.

In this system, a TDS sensor is used to measure the level of dissolved solids, and a DS18B20 temperature sensor is used to detect the water temperature. Data from both sensors are processed using fuzzy logic implemented on the ESP32 microcontroller to determine whether the water quality is categorized as clean or polluted. If the water is clean, a 12V DC solenoid valve will open to allow water flow; otherwise, the valve will remain closed. Additionally, the system includes an OLED display for local data visualization and the Blynk application for remote monitoring via the internet.

The implementation results show that the system functions effectively in detecting water quality automatically and in real-time. Displaying the sensor data on both the OLED and Blynk mobile app allows users to monitor water conditions without manual measurement. For future improvements, the system could be expanded with additional sensors such as pH or turbidity sensors to increase classification accuracy and integrated into larger-scale automatic water treatment systems.

Keywords: *Internet of Things (IoT), Fuzzy Logic, TDS Sensor, DS18B20 Temperature Sensor, Water Quality, Solenoid Valve, Blynk, OLED.*

MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini. Adapun penelitian ini berjudul “Implementasi IoT Real-Time untuk Monitoring Kualitas Air Berbasis Fuzzy Logic”.

Penyusunan proposal ini bertujuan untuk memenuhi syarat tugas akhir dari jumlah SKS. Selain itu, skripsi ini juga bertujuan untuk memberikan tambahan wawasan bagi kita para pembaca khususnya bagi penulis sendiri. Semoga skripsi ini memberikan motivasi belajar dan motivasi mencari ilmu pengetahuan lebih banyak untuk semua kalangan.

Selama pelaksanaan dan penulisan skripsi ini, penulis dibantu oleh banyak pihak sehingga dalam kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua yang telah banyak mendukung dan membantu penulis menyelesaikan skripsi ini baik secara spiritual maupun material.
2. Bapak Dr. Eng Heru Suwoyo, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku kepala program studi teknik elektro yang memberikan pengetahuan dan ijin dalam penyelesaian proposal ini.
3. Bapak M. Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.Sc. selaku koordinator tugas akhir yang memberikan pengetahuan dan wawasan dalam penyelesaian proposal ini.
4. Bapak Akhmad Wahyu Dani, S.T., M.T selaku Dosen pembimbing yang banyak memberikan ilmu dan arahan dalam pelaksanaan penyelesaian proposal ini.
5. Rekan – rekan satu Angkatan dan yang memberikan arahan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Rekan – Rekan dekatku yang memberikan arahan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu sangat diharapkan adanya kritik dan saran yang membangun untuk membantu menyempurnakannya, baik di skripsi ini maupun di skripsi lainnya.

Hormat Saya,

Hafiz Nurwan Rizki Abdillah
41421110133

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER/COVER.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
SURAT KETERANGAN HASIL <i>SIMILARITY</i>.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Studi Literatur Terdahulu	6
2.2. Parameter Air Bersih.....	8
2.3. <i>Internet of Things</i> (IoT)	10
2.4. ESP32.....	12
2.5. Software Arduino	13
2.6. Sensor TDS (Total Dissolved Solids)	15
2.7. Sensor Suhu (DS18B20)	16
2.8. Solenoid Valve DC 12V	17
2.9. Relay Module DC 15V	19
2.10. Blynk.....	20

BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	22
3.1. Gambaran Umum.....	22
3.2. Penerapan Blok Diagram Sistem	22
3.3. Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	25
3.4. Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	26
3.5. Pembuatan Program	27
3.6. Pembuatan Logika Fuzzy Sugeno.....	28
3.7. Pembuatan Dashboard IoT Blynk	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1. Hasil Perancangan Alat	32
4.2. Pengujian Sensor Suhu DS18B20.....	33
4.3. Pengujian Sensor TDS (Total Dissolved Solids)	35
4.4. Pengujian Sensor Pada Selenoid Valve.....	36
4.5. Pengujian Program Fuzzy Logic.....	38
BAB V PENUTUP	45
5.1. Kesimpulan	45
5.2. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN.....	49

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Model Pengetahuan <i>Internet of Things</i> (IoT)	12
Gambar 2. 2 ESP32	13
Gambar 2. 3 Software Arduino	14
Gambar 2. 4 Sensor TDS.....	16
Gambar 2. 5 Sensor Suhu DS18B20	17
Gambar 2. 6 Solenoid Valve DC 12V.....	18
Gambar 2. 7 Relay Module 1 Channel	20
Gambar 2. 8 Logo Blynk.....	21
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem	23
Gambar 3. 2 Wiring Diagram	25
Gambar 3. 3 Code Program ESP32	28
Gambar 3. 4 Variable Input sensor TDS.....	29
Gambar 3. 5 Variable Input Sensor Suhu	30
Gambar 3. 6 Pembuatan Dashboard Blynk	30
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Alat	32
Gambar 4. 2 Pengujian Sensor Suhu Pada Blynk dan Alat Thermometer	33
Gambar 4. 3 Pengujian Sensor TDS Pada Blynk/OLED dan TDS Meter	35
Gambar 4. 4 Pengujian Sensor solenoid valve	37
Gambar 4. 5 Proses Fuzifikasi.....	39
Gambar 4. 6 Proses Inferensi	40
Gambar 4. 7 Proses Defuzifikasi	41
Gambar 4. 8 Pengujian Hasil simulasi MATLAB dengan Alat dan sistem (<i>Solenoid valve Open</i>)	42
Gambar 4. 9 Pengujian Hasil simulasi MATLAB dengan Alat dan sistem (<i>Solenoid valve Closed</i>).....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Metode dan Hasil Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 2. 2 Kategori Penilaian	9
Tabel 2. 3 Parameter dan Nilai Baku Air Bersih	10
Tabel 4. 1 Hasil Test Perbandingan Sensor Suhu pada Blynk dan Thermometer	34
Tabel 4. 2 Hasil Test Perbandingan sensor TDS pada Blynk dan TDS meter.....	36
Tabel 4. 3 Hasil Test Pengujian Sensor Pada Selenoid Valve	38
Tabel 4. 4 Hasil Test Pengujian Simulasi Matlab Dengan Pengujian Alat dan Sistem.....	43

